



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

1998年 9月28日

出願番号

Application Number:

平成10年特許願第273417号

出願人

Applicant(s):

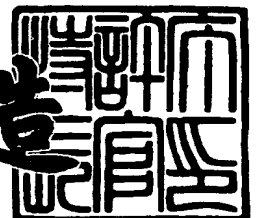
株式会社豊栄商会  
横山 芳昭

RECEIVED  
JAN 11 2002  
TECHNOLOGY CENTER R3700

2001年11月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3105210

【書類名】 特許願

【整理番号】 P1009-09

【提出日】 平成10年 9月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B09B 3/00

【発明の名称】 蒸し焼き方法及び装置

【請求項の数】 17

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市堤町寺池 6 6 番地  
                        株式会社豊栄商会内

    【氏名】 樹神 徹

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市堤町寺池 6 6 番地  
                        株式会社豊栄商会内

    【氏名】 三島 泰雄

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県豊田市堤町寺池 6 6 番地  
                        株式会社豊栄商会内

    【氏名】 高宮 勝雄

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県鴻巣市赤見台 2-1-4-402

    【氏名】 横山 芳昭

【特許出願人】

    【識別番号】 597167531

    【氏名又は名称】 株式会社豊栄商会

【特許出願人】

    【識別番号】 591015072

    【氏名又は名称】 横山 芳昭

【代理人】

【識別番号】 100081558

【弁理士】

【氏名又は名称】 齋藤 晴男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 053589

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9805035

【包括委任状番号】 9723746

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 蒸し焼き方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密閉可能な蒸し焼き炉のガス出口に配した加熱状態の還元手段に蒸発ガスを導入することによって前記蒸発ガスを分解して還元し、前記還元手段の下流側の酸素と酸化物ガスの少なくとも一方並びに塩素と塩化物ガスの少なくとも一方のガス濃度を計測し、その計測値に基いて前記蒸し焼き炉内の温度制御を行うことを特徴とする蒸し焼き方法。

【請求項 2】 密閉可能な蒸し焼き炉のガス出口に配した加熱状態の還元手段に蒸発ガスを導入することによって前記蒸発ガスを分解して還元し、前記炉内又は前記還元手段の下流側の酸素と酸化物ガスの少なくとも一方並びに塩素と塩化物ガスの少なくとも一方のガス濃度を計測し、その計測値に基いて前記蒸し焼き炉内にアルミニウム、マグネシウム等の金属還元剤を供給することにより、前記蒸し焼き炉内の酸素及び塩素の量を制御すると共に、温度の制御を行うことを特徴とする蒸し焼き方法。

【請求項 3】 前記蒸し焼き炉に減圧手段を備えることにより真空蒸し焼きを行う請求項 1 又は 2 に記載の蒸し焼き方法。

【請求項 4】 真空ポンプとして水封ポンプを用いることにより、家庭ゴミ、シュレッダーダスト等の水分が発生する処理物の真空蒸し焼きを可能にした請求項 3 に記載の蒸し焼き方法。

【請求項 5】 冷却手段を備えることにより前記炉内の冷却を行う請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の蒸し焼き方法。

【請求項 6】 前記還元手段中に金属還元剤及び／又はアルカリ水酸化物を混入することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の蒸し焼き方法。

【請求項 7】 蒸し焼きにより発生する蒸発ガスを、凝縮による蒸発金属の回収工程、油膜付き油槽による粉体除去工程、アルカリ溶液との接触による塩類生成工程及びイオン交換樹脂膜による塩類除去工程を経て処理することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の蒸し焼き方法。

【請求項 8】 加熱手段、冷却手段及び減圧手段を備えることによって処理

物の真空下における蒸し焼きを可能にした真空蒸し焼き炉内の酸素と酸化物ガスの少なくとも一方の濃度及び塩素と塩化物ガスの少なくとも一方の濃度を計測し、それらの計測値に応じて前記炉内にアルミニウム、マグネシウム等の金属還元剤を供給することにより、前記炉内の酸素及び塩素の量を制御すると共に、温度及び真空度を制御することを特徴とする蒸し焼き方法。

【請求項9】 密閉可能な蒸し焼き炉のガス出口に昇温可能な還元レトリトを設け、その下流側に酸素と酸化物ガスの少なくとも一方並びに塩素と塩化物ガスの少なくとも一方のガス濃度計測手段を配置し、前記ガス濃度計測手段による計測値に基づいて炉内の温度制御を行うことを可能にしたことを特徴とする蒸し焼き装置。

【請求項10】 密閉可能な蒸し焼き炉のガス出口に昇温可能な還元レトリトを設け、その下流側に酸素と酸化物ガスの少なくとも一方並びに塩素と塩化物ガスの少なくとも一方のガス濃度計測手段を配置すると共に、前記ガス濃度計測手段による計測値に基づいて炉内にアルミニウム、マグネシウム等の金属還元剤を供給する金属還元剤供給手段を設置し、以て炉内の酸素及び塩素の量、炉内圧力並びに温度の制御を行うことを可能にしたことを特徴とする蒸し焼き装置。

【請求項11】 減圧手段を更に備えることにより真空蒸し焼きを可能にした請求項9又は10に記載の蒸し焼き装置。

【請求項12】 真空ポンプとして水封ポンプを用いることにより、家庭ゴミ、シュレッダーダスト等の水分が発生する処理物の真空蒸し焼きを可能にした請求項11に記載の蒸し焼き装置。

【請求項13】 凝縮による蒸発金属回収装置及び粉体除去装置を更に備えた請求項9乃至12のいずれかに記載の蒸し焼き装置。

【請求項14】 前記粉体除去装置が、金網粉体フィルターと、蒸発ガスを油に浸した布等の油膜を通過させることにより、ダイオキシン等の粉体を溶解捕捉する油膜粉体トラップとから成る請求項13に記載の蒸し焼き装置。

【請求項15】 加熱手段、冷却手段及び減圧手段を備えることによって処理物の真空下における蒸し焼きを可能にした真空蒸し焼き炉を設け、前記真空蒸し焼き炉に、炉内の酸素と酸化物ガスの少なくとも一方の濃度、及び、塩素と塩化

物ガスの少なくとも一方の濃度の計測手段と共に、前記計測手段による計測値に応じて前記炉内にアルミニウム、マグネシウム等の金属還元剤を供給する金属還元剤供給手段を設置したことを特徴とする蒸し焼き装置。

【請求項16】 請求項11又は15に記載の蒸し焼き炉を複数連設し、前記各炉間に、隣接する前記炉との間におけるガス分離及び同圧化が可能であると共に、蒸発物を沈殿させることにより真空ドアの真空シール性の保持が可能で処理物を一時貯留可能にした分離室を配置して成る連続蒸し焼き装置。

【請求項17】 処理物の入口及び出口側に真空パージ室を配設すると共に、前記出口側に冷却室を配設した請求項16に記載の連続蒸し焼き装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は蒸し焼き方法及び装置、より詳細には、廃車、あるいは、工場、一般家庭等から出るゴミ、ダイオキシン残留土、廃棄物、燃焼灰、シュレッダー類等の蒸し焼き処理に際し、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_x$ 、ダイオキシン等が発生することを防止すると共に、発生したダイオキシンを無害化処理する蒸し焼き方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近時乗用車、バス、トラック等の車両の生産台数が増加するに伴い、廃棄する車両も大幅に増加し、また、一般家庭や工場等から出るゴミ類、家電品等の廃品等の量も増加してきており、それ等の廃棄処理に伴い新たな公害が指摘されている。即ち、これ等の廃車、廃品、ゴミ、シュレッダー類には鉄、非鉄金属、プラスチック、ゴム等種々の物質が含まれており、それ等を蒸し焼きしたり焼却処理したりする場合に $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_x$ 及びダイオキシンが発生し、それが蒸し焼き物中及び蒸し焼き後の残灰、廃ガス、残液、更には煤塵中に多く残留することになるのである。

【0003】

このダイオキシンが猛毒であって、それが人体に及ぼす悪影響については、近

時連日のように報道されているところであり、当然のことながらこのダイオキシン対策として多くの研究がなされ、その発生の抑制並びに残留ダイオキシンの処理について種々の方法、装置が開発されている。

【0004】

ところで、ダイオキシンが生成されるためには、ベンゼン核の炭素と結合する反応性の塩素原子と、ベンゼン核を結合する酸素が存在することが必要となるので（図6参照）。図6は米国のチャウドリー（Choudhry）らが推定した焼却時の化学反応の流れである。蒸し焼きに際してダイオキシンが生成されることを抑制するためには、蒸し焼き炉内におけるこれらの反応性の塩素原子と酸素の量をコントロールすることが有効と考えられるが、従来このような観点からダイオキシンの発生を防止するための好適な蒸し焼き炉、殊に昇温過程の比較的低温域（常温～500℃）における発生抑制、並びに、残灰中の残留ダイオキシンの蒸発物低温分解等を企図した常圧蒸し焼き炉は提唱されていない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は、蒸し焼き時における炉内の温度、圧力、塩素と酸素の量に応じてこれらをコントロールすることによりダイオキシンが発生すること自体を抑制し得ると共に、仮にダイオキシンが発生し、あるいは残留ダイオキシンが存在するとしても、それを確実に分解除去することができ、しかも、低温域における常圧蒸し焼きであっても有効にダイオキシンの処理をなし得る蒸し焼き方法及び装置を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、密閉可能な蒸し焼き炉のガス出口に配した加熱状態の還元手段に蒸発ガスを導入することによって前記蒸発ガスを分解して還元し、前記還元手段の下流側の酸素と酸化物ガスの少なくとも一方並びに塩素と塩化物ガスの少なくとも一方のガス濃度を計測し、その計測値に基づいて前記蒸し焼き炉内の温度制御を行うことを特徴とする蒸し焼き方法、ないし、密閉可能な蒸し焼き炉のガス出口に昇温可能な還元レトリートを設け、その下流側に酸素と酸化物ガスの少なくとも

一方並びに塩素と塩化物ガスの少なくとも一方のガス濃度計測手段を配置し、前記ガス濃度計測手段による計測値に基づいて炉内の温度制御を行うことを可能にしたことを特徴とする蒸し焼き装置、を以て上記課題を解決した。

## 【0007】

通例、前記炉内又は前記還元手段の下流側の酸素と酸化物ガスの少なくとも一方並びに塩素と塩化物ガスの少なくとも一方のガス濃度を計測し、その計測値に基づいて前記蒸し焼き炉内にアルミニウム、マグネシウム等の金属還元剤を供給することにより、前記蒸し焼き炉内の酸素及び塩素の量、並びに温度の制御を行う。

## 【0008】

前記蒸し焼き炉に減圧手段を備えることにより真空蒸し焼きを可能にすることもある。その場合において、家庭ゴミ、シュレッダーダスト等の水分が発生する処理物の真空蒸し焼きを可能にするためには、真空ポンプとして水封ポンプを用いる。

## 【0009】

通例上記蒸し焼き装置は、凝縮による金属回収装置と粉体除去装置を備える。粉体除去装置は、金網粉体フィルターと、蒸発ガスを油に浸した布等の油膜を通過させることによりダイオキシン等の粉体を溶解捕捉する油膜粉体トラップとから構成される。

## 【0010】

本発明は、更に、上記蒸し焼き炉を複数建設し、前記各炉間に、隣接する前記炉との間におけるガス分離及び同圧化が可能で、処理物を一時貯留可能にした分離室を配置して成る連続蒸し焼き装置、を以て上記課題を解決した。

## 【0011】

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を添付図面に依拠して説明する。図1は本発明に係る方法を実施するための本発明に係る蒸し焼き装置の全体構成を示すものであり、図2はその要部を示すものである。そこにおける蒸し焼き炉1は炉内の温度を制御する制御装置2と、蒸発金属の回収装置3と、炉内還元手段と、炉内の加熱手段2



0並びに冷却手段21を備える。また、更に、後述する真空バルブ40、42以降の部品によって構成される減圧機構を設置することにより、真空蒸し焼き炉とし、有価物の回収を可能にすることもできる。

【0012】

また、蒸し焼き炉1には温度センサ、真空度センサ、酸素及び酸化物濃度センサ並びに塩素及び塩化物濃度センサ等から成るセンサ群5が配置され、それにより、炉内の温度、真空度、酸素と酸化物ガスの少なくとも一方の濃度並びに塩素と塩化物ガスの少なくとも一方の濃度等が計測され、そのデータ信号が制御装置2に送られる。

【0013】

蒸し焼き炉1は断熱材で包囲されていて、その処理物18の搬入口には、エアシリンダー等によって昇降駆動される真空ドア17が配備される。処理物18は、治具19に収納した状態で、真空ドア17を開けて炉内に搬入する。蒸し焼き炉1には、炉内の加熱手段20と冷却手段21の他に必要に応じ、処理物18の攪拌手段23が設置される。図示した攪拌手段23はファンであるが、これに限られる訳ではなく、それに代え、あるいは、それと共に、治具19内に進入して処理物18を掻き回すスクリュウを配置してもよいし、炉ごと回転させるロータリーキルン方式を採用してもよい。

【0014】

通例、加熱手段20としてはヒータが用いられ、冷却手段21としてはチッ素ガスの循環回路が用いられる。チッ素ガスの循環回路21には、チッ素ガス冷却のための水冷式冷却器24と、チッ素ガスを蒸し焼き炉1内に循環させるためのポンプ25とが設置される。

【0015】

蒸し焼き炉1に突設される蒸発ガス還元部に、炉内還元手段としての還元レトリット4が配置される。還元レトリット4内にはアルミニウム粉等の金属還元剤が単独で、あるいは、それとアルカリ水酸化物とが充填され、また、還元レトリット4内の温度を検知する温度センサ5aが配備される。

【0016】

還元レトリート4を取り巻く断熱材内には、還元レトリート4内を900℃位まで加熱することができるヒータ7が埋設される。還元レトリート4の下流側に形成される還元ガス流出口8内には、酸素濃度センサ5bと塩素濃度センサ5cとが配備される。還元ガス流出口8は後続の回収装置3に通ずるもので、その途中に、通例シリンダーによって昇降駆動される耐真空性能を備えた真空扉26が設置される。回収装置3には蒸し焼き炉1で発生する蒸発物が導入され、蒸発ガス中に含まれる金属、水、油、酸化物等が凝縮されて回収される。この還元レトリート4は、ヒータ7によって通例500～600℃に加熱され、そこに分解ガスを通すことにより、蒸し焼きによって発生するダイオキシン及び処理物18中の残留ダイオキシンを除去する機能を果たす。

## 【0017】

周知のように、ダイオキシンは200℃以上の温度域において発生し、また、残灰中のダイオキシン等は500℃以上になると分解する。蒸し焼き炉1における蒸し焼きは、500℃前後の範囲の常圧蒸し焼きであって、多量のダイオキシンが発生するが、その蒸発ガスを500℃以上に加熱された還元レトリート4内に導入することにより、ガス中のダイオキシンが分解され、酸素及び塩素原子が解離する。この解離した酸素及び塩素は、直ちに還元レトリート4内に充填されているアルミニウム、マグネシウム等の反応エネルギーの小さい金属還元剤と化学反応を起こして除去され、再びダイオキシンの生成に寄与することはなくなる。

## 【0018】

この還元レトリート4を通したとしても、酸素及び塩素の除去が完全に行われるとは限らない。殊に、蒸し焼きによる分解が速すぎる場合にはそれらの除去が不完全となって、還元ガス流出口8に流出する。そこで、酸素濃度センサ5bと塩素濃度センサ5cにより、流出した酸素と酸化物ガスの少なくとも一方、並びに塩素と塩化物の少なくとも一方の濃度を検出して分析し、それらが多い場合には、炉内温度を下げたり加熱を停止したりして分解を遅らせる等の処置をとる。また、減圧手段が装備されている場合は、減圧処理によって酸素及び塩素の発生を少なくし、ダイオキシンの生成を防止する。

## 【0019】

なお、ガスの混合成分比による分析はできないため、酸素濃度センサ 5 b による酸素及び酸化物の濃度分析は、 $O_2$ 、 $CO$ 、 $CO_2$ 等のいずれか 1 つについて行えばよく、また、塩素濃度センサ 5 c による塩素及び塩化物の濃度分析は、 $Cl_2$ 、 $HCl$ 、 $HClO$ 等のいずれか 1 つについて行えばよい。

## 【0020】

蒸し焼き炉 1 内に処理物 18 を投入した直後に、冷却手段 21 からチッ素ガスで炉内をパージしたり、減圧手段を備えている場合には炉内を 10 Torr 位に真空引きした後に加熱したりすることができ、これにより還元剤の消費を少なくすることができる。

## 【0021】

請求項 2 に対応する第 2 の実施形態は、上記実施形態における酸素濃度センサ 5 b と塩素濃度センサ 5 c を、還元ガス流出口 8 にではなく蒸し焼き炉 1 内に配置すると共に、蒸し焼き炉 1 に、炉内にアルミニウム、マグネシウム、亜鉛等の粉状、液状又はガス状の金属還元剤を供給する還元剤供給手段 22 を設置したもので、その他の構成は上記第 1 の実施形態におけると同じである。

## 【0022】

この場合、酸素濃度センサ 5 b と塩素濃度センサ 5 c によってそれぞれ蒸し焼き炉 1 内の酸素、塩素等の濃度が検出分析され、それが所定値を越えたときに炉内温度の昇温を停止させると共に、還元剤供給手段 22 から蒸し焼き炉 1 内にアルミニウム、マグネシウム等の金属還元剤が供給される。これにより、酸化アルミニウムや塩化アルミニウム等が生成され、以て蒸し焼き炉 1 内の酸素及び塩素の量、並びに真空度がコントロールされ、ダイオキシンの発生が抑止される。

## 【0023】

次いで、図 1 に依拠して、上記第 1 及び第 2 の実施形態に共通して設置されることのある蒸発金属の回収装置 3、粉体除去手段、真空引手段等の構成について説明する。回収装置 3 は周囲を水冷空間 27 によって囲まれていて、一側面に真空ドア 28 を有し、そこから回収レトリート 29 を、図示せぬシリンダーによって真空扉 26 を経て還元ガス流出口 8 にまで押送することができ、また、真空扉 26 の開閉により、回収作業中に出し入れすることができるようになっている。回

回収装置 3 には、上記蒸し焼き炉 1 におけるのと同様のチッ素ガス循環による回収品冷却手段 30 が設置され、回収品が迅速に冷却されるよう配慮される。

【0024】

回収装置 3 には粉体フィルターが連設され、回収装置 3 において回収されなかった粉体が捕捉される。粉体フィルターは、金網粉体フィルター 31 と油粉体トラップ 32 で構成される。

【0025】

油粉体トラップ 32 は、図 3 に示すように、底に油 34 を貯留する容体 33 内に、下部を油 34 に浸した通例布製の油膜 35 を張り、金網粉体フィルター 31 を通過してきたガスを強制的にこの油膜 35 に導いて通過させることにより、油膜 35 に粉体を捕捉させるものである。油 34 は毛細管現象によって油膜 35 中を上昇して油の膜を形成し、そこを通過しようとするガス中の粉体を捕捉し、粉体と一体となって油 34 中に落ちる。

【0026】

殊に、この油粉体トラップ 32 は、油に溶解しやすい性質を持つダイオキシンを捕捉除去するのに有効である。油粉体トラップ 32 には、ポンプ 36、フィルター 37 及び油水分離器 38 を備えた油循環回路 39 が設置され、そこにおいて油水の分離と、油 34 中の捕捉粉体の除去とが行われる。

【0027】

続いて、上記回収系に連設される真空引系の構成について説明する。真空引系は、蒸し焼き炉 1 内が所定真空度（例えば  $10^{-3}$  Torr）以下のときに動作する主系統と、それ以上になったときに動作する副系統とに分岐している。主系統は、真空バルブ 40 を経て設置されるブースターポンプ 41 と水封ポンプ 47 とで構成され、副系統は、真空バルブ 42 を経て設置される拡散ポンプ 43 とロータリーポンプ 44 とで構成される。

【0028】

真空引きを行うための真空ポンプとしては一般に油回転ポンプが用いられるが、本装置においては、家庭ゴミやシュレッダーダスト等の水分が多く発生する処理物の蒸し焼き処理をも行うことを考慮し、真空ポンプとして、水が混入した場

合に使用できなくなる油回転ポンプに代えて、水封ポンプ 47 を用いることとしている。

【0029】

蒸し焼き炉 1 内の真空度を高めるためにブースターポンプ 41 及び水封ポンプ 47 が動作し、炉内の蒸発ガスを排出させるが、蒸し焼きが進んで炉内の蒸発ガス量が減少し、所定の真空度に達すると、真空バルブ 40、42 が開閉動作をし、ガスの流れが主系統から副系統に移動する。この副系統は、主として、金属の回収、脱元素等のために使用される。副系統の拡散ポンプ 43 及びロータリーポンプ 44 が動作して、蒸し焼き炉 1 内を上記所定の真空度以上の真空度に維持し、蒸発物の回収を行う。なお、45 は、ロータリーポンプ 44 と共に拡散ポンプ 43 を補助するホールディングポンプである。

【0030】

ブースターポンプ 41 の下流側に、水封ポンプ 47 の水循環を利用した塩素等除去装置が設置される。塩素等除去装置は、水封ポンプ 47 の他に、水封ポンプ水槽 48、フィルター 49、油水分離装置 50、アルカリ給水槽 51、イオン交換樹脂層 52、冷却器 53 及びポンプ 54 を含む。

【0031】

アルカリ給水槽 51 には、通例水酸化カルシウム又は水酸化ナトリウムの溶液槽であるアルカリ槽 55 が接続され、アルカリ給水槽 51 内の水がポンプ 56 によってアルカリ槽 55 内を循環するようにされ、以てペーハー調整された水がイオン交換樹脂層 52 に送られるようになっている。

【0032】

イオン交換樹脂槽 52 を経ることにより塩化ナトリウム等の塩類を除去されたイオン交換水は、冷却器 53 で冷却された後、ポンプ 54 の作用で水封式真空ポンプ 47 内に送り込まれる。水封式真空ポンプ 47 内には、真空引系の主系統からガスが送られてくるが、このガス中に含まれる塩素ガス、NOX 及び SOX 等は、水封式真空ポンプ 47 内のアルカリ溶液と化学反応を起こすことにより、カルシウム塩又はナトリウム塩等の塩類に変えられて、水封ポンプ水槽 48 に送られる。この塩類の一部は、上述したようにイオン交換樹脂槽 52 において除去さ

れる。

【0033】

水封ポンプ水槽48には、水封式真空ポンプ47からガスと水溶液とが送り込まれるが、そこにおいて水銀が沈殿して底に貯まるので、それを適時コックを開いて取り出す。水封ポンプ水槽48には、排気系として、吸着装置58とポンプ59を備えたガス抜き路57が設置され、ポンプ59の作用で吸い出されたガスが吸着装置58に導入されるようになっている。吸着装置58は活性炭、ゼオライト等の吸着材を含むもので、主としてガス中の有害成分を吸着除去する。このようにして有害成分を除去されたガスは、ポンプ59の作用で排出される。

【0034】

このような構成の本発明に係る装置においては、上述したように真空蒸し焼き時において、センサ群5中の酸素濃度センサ5b及び塩素濃度センサ5cにより、蒸し焼き炉1内の酸素等と塩素等の濃度が検出され、そのデータに基き、即ち、それらの濃度が所定値以上となったときに、還元剤供給手段22から蒸し焼き炉1内にアルミニウム粉等の金属還元剤が供給される。これにより、例えば塩化アルミニウム及び酸化アルミニウムが生成され、以て、塩素及び酸素の量、並びに真空度がコントロールされる。

【0035】

また、低温域において発生した蒸発ガスは、還元レトリート4内に導入されて加熱分解され、塩素、酸素等はそこにおいて金属還元剤ないしアルカリ水酸化物に捕捉除去される。

【0036】

なお、酸素濃度だけではなく、一酸化炭素、二酸化炭素等の酸化物ガスの濃度をも測定することとしたのは、分解混合ガスによっては酸素の分析はppmオーダーでは正確にはできないからである。還元剤としてはアルミニウム粉が好適である。それは、アルミニウム粉は廉価で、マグネシウムに次いで反応エネルギーが小さく、低温でも $2\text{O}_2 + 3\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$ の酸化還元反応が起こるからである。

【0037】

蒸し焼き炉1内において発生する蒸発ガスは、上述したように真空扉26を開くことにより回収装置3に導入され、回収レトリート29内においてカドミウム、鉛、亜鉛、クロム、ニッケル等の金属蒸発物、水、油等が凝縮されて回収される。

【0038】

蒸し焼き炉1は、上述したような1室に加熱手段20及び冷却手段21を設置するものの外、処理物18を導入して予備真空引を行うパージ室61、真空加熱処理を行う還元手段を備えた加熱室62及び処理品の冷却を行う冷却室63の3室構造のものとすることができる（図4参照）。この場合、各室間に真空断熱扉64、65が配設される。そして、冷却室63に、上述したところと同様の回収系及び真空引系統が連設される。

【0039】

蒸し焼き炉1をこのような3室構造とした場合は、処理量が増大して処理効率が向上し、無人化も可能となる。

【0040】

上記蒸し焼き炉1、回収系及び真空引系の構成を複数連設して構成することもある。その場合、複数の蒸し焼き炉1における処理温度をそれぞれ異ならしめる。連設する場合は直線的であってもよいが、これを四角形等に配置した方が、省スペース上有利である。図5はその例として、蒸し焼き炉1を4つ備え、全体を四角形に構成した装置を示すものである。それは、処理物を導入するパージ室71、パージ室71に隣接する予熱室72、四角形の装置の3辺を構成する3つの真空加熱室（蒸し焼き炉1に相当）73～75、各真空加熱室間、換言すれば装置の4隅に配置される4つの分離室76～79、並びに、最終段の分離室79に隣接設置される1又は複数の冷却室80、81を備える。

【0041】

処理物は搬送ローラー82によってパージ室71の出入口前に搬送され、真空扉71aを開けた後、搬送ローラー82に添設された押込シリンダー83によってパージ室71内に押送される。処理物は、総ての処理終了後にパージ室71に戻される。即ち、パージ室71は本装置の入口と出口を兼ねるものである。パー

ジ室 71 には処理物押出し用の押出シリンダー 84 が設置されており、これで以てパージ室 71 に戻された処理済物が室外に押し出されて搬送ローラー 82 上に載せられ、搬出される。図示していないが、パージ室 71 には真空ポンプが設置され、空気置換が行われる。

【0042】

パージ室 71 を間にして、冷却室 80、81 から予熱室 72 及び第 1 分離室 76 にまで延びる搬送コンベア 86 が配置されている。パージ室 71 の両側面には真空扉 87、88 が配備され、処理物の各室間移動が可能となっている。上記総ての室間には、それぞれ開閉バルブを備えたバイパス 89～99（バイパス 96 は必要に応じて設置する。）が設置され、各室間に存する真空扉を開く前において各室間の同圧化が図られる。

【0043】

予熱室 72 は、搬送コンベア 86 によって、パージ室 71 から送られてくる処理物を、通例最高 150℃ 程度にまで予熱するための加熱手段を備えた室で、上記単炉の場合と同様に、真空扉 26 を介して回収装置 3、粉体フィルター 31、ブースターポンプ 41、水封式真空ポンプ 47 以下の回収系、真空引系並びに排気系の構成が設置される。これらの構成及び作用は上述したところと同じであるので、説明を省略する。なお、500℃ 以下の真空加熱室には、上記同様にガス出口に還元レトルト 4 が配備される。

【0044】

予熱室 72 と第 1 分離室 76 との間には、予熱室 72 側に向く断熱扉 100 と、第 1 分離室 76 側に向く真空扉 101 とから成る真空二重扉が配置される。また、第 1 分離室 76 とこれに隣接する第 1 真空加熱室 73 との間には、第 1 分離室 76 側に向く真空扉 102 と、第 1 真空加熱室 73 側に向く断熱扉 103 とから成る真空二重扉が配置される。第 1 分離室 76 は、予熱室 72 から送られてくる処理物を第 1 真空加熱室 73 へ移送する押送シリンダー 104 を備える。

【0045】

第 1 分離室 76 は、予熱室 72 と第 1 真空加熱室 73 とを離隔させ、予熱室 72 からの蒸発物が第 1 真空加熱室 73 に流入することを防止すると共に、室間真



空度を調整する役目を果たす。また、そこにおいて蒸発物の沈殿化が図られ、以て真空二重扉の真空シール性が保護される。後出の各分離室77～79も、第1分離室76と同じ作用を果たす。なお、各分離室76～79の真空引きは、前室（第1分離室76の場合は予熱室72）のブースターポンプ41及び水封式真空ポンプ47で行うことができる。

【0046】

第1真空加熱室73も、予熱室72と同様の回収系及び真空引系の構成を備える。第1真空加熱室73と第2分離室77との間には、第1真空加熱室73側に向く断熱扉105と、第2分離室77側に向く真空扉106とから成る真空二重扉が配置される。処理物の第1真空加熱室73内及びそこから第2分離室77への移送は押送シリンダー104によるプッシャー駆動により（複数の処理物が後押しして進行することになる。）、また、第2分離室77内に入ってから移動はローラー駆動による。

【0047】

第1真空加熱室73は、例えば真空度は600～10<sup>-2</sup>Torr、温度は150～500℃で稼働され、ここにおいて殆どの物質の蒸し焼きが完了する。発生する蒸発ガスは、炉内還元剤又は還元レトルト4において処理されて酸素及び塩素が除去され、更に温度及び真空度のコントロールにより、塩素及び酸素の発生量が制御される。このことは、以下の真空加熱室においても同様である。

【0048】

第2分離室77は、第1真空加熱室73から送られてくる処理物を第2真空加熱室74へ送入するための押送シリンダー107を備える。第2分離室77と第2真空加熱室74との間には、第2分離室77側に向く真空扉108と第2真空加熱室74側に向く断熱扉109とから成る真空二重扉が配置される。

【0049】

第2真空加熱室74も、上記同様の回収系、真空引系及び排ガス系の構成を備える。第2真空加熱室74は、例えば真空度は10<sup>-1</sup>～10<sup>-3</sup>Torr、温度は500～900℃で稼働され、未分解の蒸し焼き物を完全に分解蒸発させると共に、蒸発金属の回収を行うことが目的となる。

【0050】

第2真空加熱室74と第3分離室78との間には、第2真空加熱室74側に向く断熱扉110と、第3分離室78側に向く真空扉111とから成る真空二重扉が配置される。処理品の第2真空加熱室74内及びそこから第3分離室78への移送は押送シリンダー107によるプッシャー駆動により、また、第3分離室78内に入ってから移動はローラー駆動による。

【0051】

第3分離室78は、第2真空加熱室74から送られてくる処理物を第3真空加熱室75へ送入するための押送シリンダー112を備える。第3分離室78と第3真空加熱室75との間には、第3分離室78側に向く真空扉113と第3真空加熱室75側に向く断熱扉114とから成る真空二重扉が配置される。

【0052】

第3真空加熱室75は、上記真空加熱室と同様の回収系及び真空引系の外に、真空引系に拡散ポンプ115とロータリーポンプ116を付加した機構を備える。そして更に、第3真空加熱室75と第4分離室79との間には、第4分離室79側に向く断熱扉117が配置される。処理物の第3真空加熱室75内及びそこから第4分離室79への移送は、プッシャー112によるプッシャー駆動により、また、第4分離室79内においての移動はローラー駆動による。

【0053】

第4分離室79は、第1真空冷却室を兼ねており、処理物の冷却手段を備えると共に、第3真空加熱室75から送られてくる処理物を第2冷却室80へ送入するための押送シリンダー118を備える。第4分離室79とこれに隣接する第2冷却室80との間には、真空扉119が配置される。

【0054】

第2冷却室80には、真空扉26を介して回収装置3、粉体フィルター31、ブースターポンプ41及びロータリーポンプ116が設置され、更に、真空扉26の下流側とパージ室71を結ぶバイパス路120が形成される。

また、第2冷却室80には真空扉121を介して第3冷却室81が連設され、第3冷却室81は真空扉88を介してパージ室71に隣接する。

【0055】

かかる構成において、搬送ローラー 82 によってパージ室 71 の真空扉 71 a の前に搬送された処理物は、真空扉 71 a を開けた後押送シリンダー 83 によってパージ室 71 内に送入され、その後真空扉 71 a が閉じられる。その際真空扉 87、88 は閉じている。

【0056】

その状態でバイパス路 120 に設置される図示せぬ真空ポンプが動作して、パージ室 71 内が減圧される。そして、バイパス 89 を開通させることによりパージ室 71 と予熱室 72 とが同圧にされた後、真空扉 87 が開く。次いで、搬送コンベア 86 によって処理物が予熱室 72 に送り込まれた後、真空扉 87 が閉じられると共に、バイパス 89 が閉鎖される。

【0057】

予熱室 72 は、例えば真空度が 760~1 Torr で、温度が 0~150℃であり、ここにおいて発生する還元レトルト 4 を経た分解ガスは、真空扉 26 を開けることにより回収装置 3 に導かれ、蒸発物の回収、粉体の除去、並びに酸素及び塩素の除去が行われる。

【0058】

予熱室 72 における処理終了後、バイパス 90 が開通して予熱室 72 と第 1 分離室 76 とが同圧にされる。次いで、二重真空扉 100、101 が開き、搬送コンベア 86 によって処理物が第 1 分離室 76 内に搬送された後、二重真空扉 100、101 が閉じ、バイパス 90 が閉鎖される。

【0059】

次に、真空ポンプ 41、47 で第 1 分離室 76 内の真空引きをした後、バイパス 91 が開通して第 1 分離室 76 と第 1 真空加熱室 73 とが同圧にされた後、二重真空扉 102、103 が開き、押送シリンダー 104 によって処理物が第 1 真空加熱室 73 内に搬入される。第 1 真空加熱室 73 内においては、例えば 150~500℃の範囲で真空下（真空度 600~10<sup>-2</sup>Torr）にての加熱が行われる。この温度範囲では殆どの有機物等が分解蒸発し、還元レトルト 4 を経て開かれた真空扉 26 を通って回収装置 3 において回収される。また、上記同様に粉

体の除去並びに酸素及び塩素の除去が行われる。

【0060】

後続の真空加熱室 74、75 においても同様のことが行われる。即ち、バイパス 92 が開通して第 1 真空加熱室 73 と第 2 分離室 77 とが同圧にされた後、二重真空扉 105、106 が開き、押送シリンダー 104 によって処理物が第 2 分離室 77 内に搬入される。そして、二重真空扉 105、106 が閉じると共にバイパス 92 が閉鎖された後、バイパス 93 が開通して第 2 分離室 77 と第 2 真空加熱室 74 とが同圧にされる。次いで、二重真空扉 108、109 が開き、押送シリンダー 107 によって処理物が第 2 真空加熱室 74 に搬入された後、二重真空扉 108、109 が閉じると共にバイパス 93 が閉鎖される。なお、各分離室と真空加熱室の圧力差が大きい場合は、真空ポンプで圧力調整をした後、バイパスを開くようにする。後続の真空加熱室 74、75 においても同様である。

【0061】

第 2 真空加熱室 74 内においては、例えば 500℃～900℃の範囲で真空下（真空度  $10^{-1} \sim 10^{-3}$  Torr）にての加熱が行われる。この温度範囲では、カドミウム、亜鉛、鉛等が分解蒸発し、開かれた真空扉 26 を経て回収装置 3 において回収される。また、上記同様に粉体の除去並びに塩素の除去が行われる。

【0062】

同様にして、バイパス 94 が開通して第 2 真空加熱室 74 と第 3 分離室 78 とが同圧にされた後、二重真空扉 110、111 が開き、押送シリンダー 107 によって処理物が第 3 分離室 78 内に搬送される。そして、二重真空扉 110、111 が閉じると共にバイパス 94 が閉鎖された後、バイパス 95 が開通して第 3 分離室 78 と第 3 真空加熱室 75 とが同圧にされる。次いで、二重真空扉 113、114 が開き、押送シリンダー 112 によって処理物が第 3 真空加熱室 75 に搬送された後、二重真空扉 113、114 が閉じると共にバイパス 95 が閉鎖される。

【0063】

第 3 真空加熱室 75 内においては、例えば 900℃～1300℃の範囲で真空下（真空度  $10^{-2} \sim 10^{-5}$  Torr）にての加熱が行われる。この温度範囲では

、銅、スズ、クロム等が分解蒸発し、開かれた真空扉 26 を経て回収装置 3 において回収される。また、上記同様に粉体の除去並びに塩素の除去が行われる。

【0064】

第 3 真空加熱室 75 と第 4 分離室 79 とは常時同圧であって、断熱扉 117 が開いた後、押送シリンダー 112 によって処理物が第 4 分離室 79 内に搬入され、そこにおいて真空による処理物の一次冷却が行われる。

【0065】

この一次冷却終了後処理物は第 2 冷却室 80 に搬送されるが、それに先立ち第 2 冷却室 80 においては、バイパス 120 を閉じた状態で、ロータリーポンプ 116、ブースターポンプ 41 の作用で室内の残留チッ素ガスを排出する。この処理がなされた後、バイパス 97 が開通して第 4 分離室 79 と第 2 冷却室 80 とが同圧化される。次いで、真空扉 119 が開き、押送シリンダー 118 によって処理物が第 2 冷却室 80 に搬送された後、真空扉 119 が閉じると共にバイパス 97 が閉鎖される。

【0066】

第 2 冷却室 80 においてはチッ素ガスによる処理物の二次冷却が、排出したチッ素分を補給した後に行われる。この二次冷却終了後、ロータリーポンプ 116、バイパス 98 が開通して第 2 冷却室 80 と第 3 冷却室 81 の同圧化処理が行われ、次いで真空扉 121 が開いて処理物が搬送コンベア 86 によって第 3 冷却室 81 へ搬送される。そして、真空扉 121 が閉じると共にバイパス 98 が閉鎖される。

【0067】

第 3 冷却室 81 においてチッ素ガスによる三次冷却が終了すると、バイパス 99 が開通して第 3 冷却室 81 とパージ室 71 の同圧化処理が行われ、次いで真空扉 88 が開いて処理済物が搬送コンベア 86 によってパージ室 71 に搬出される。そして、真空扉 88 が閉じてバイパス 99 が閉鎖された後、パージ室 71 が大気圧にされ、真空扉 71a が開いて、処理済物が押出シリンダー 84 によって搬送ローラー 82 上に搬出される。

【0068】

なお、第3冷却室81においては冷却用のチッ素ガスの交換を行うのみで、真空引を行わない。そのため、処理時間が短縮されると共に真空引系機器の設置コスト及びチッ素ガスを節減でき、処理量も増大する。

【0069】

【発明の効果】

本発明は上述した通りであって、ダイオキシンの生成抑制のためには反応性の塩素原子と酸素の量をコントロールすることが有効との見地から、蒸し焼きにより発生する分解ガスを還元レトルト内に導入することにより塩素及び酸素を除去すると共に、この還元レトルトから出るガス中の酸素及び塩素の濃度分析を行い、それに基づいて炉内に還元剤を投入すると共に温度調整及び圧力調整を行うものであって、蒸し焼きに際してのダイオキシンの発生を抑制すると共に、発生したダイオキシン、あるいは、残灰、残土等中に残留するダイオキシンの分解除去を、確実に行之得る効果がある。

【0070】

また、本発明においては真空蒸し焼きを行うことで、より効率のよいダイオキシンの発生抑制、分解処理が可能となり、その場合真空ポンプとして水封ポンプを用いることで、家庭ゴミやシュレッダーダスト等の水分が多く発生する蒸し焼き処理を可能にする効果がある。

【0071】

更に、蒸し焼きにより発生する蒸発ガスを、凝縮による蒸発金属の回収工程、油膜による粉体除去工程、アルカリ溶液との接触による塩類生成工程及びイオン交換樹脂膜による塩類除去工程を経て処理する場合は、ダイオキシンの除去が一層確実なものとなる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態の全体構成図である。

【図2】 本発明の一実施形態の要部構成図である。

【図3】 本発明の一実施形態における油粉体トラップの構成図である。

【図4】 本発明の他の実施形態の要部構成図である。

【図5】 本発明の更に他の実施形態の全体構成図である。

【図6】 チャウドリーらが推定したダイオキシンの発生系統図である。

【符号の説明】

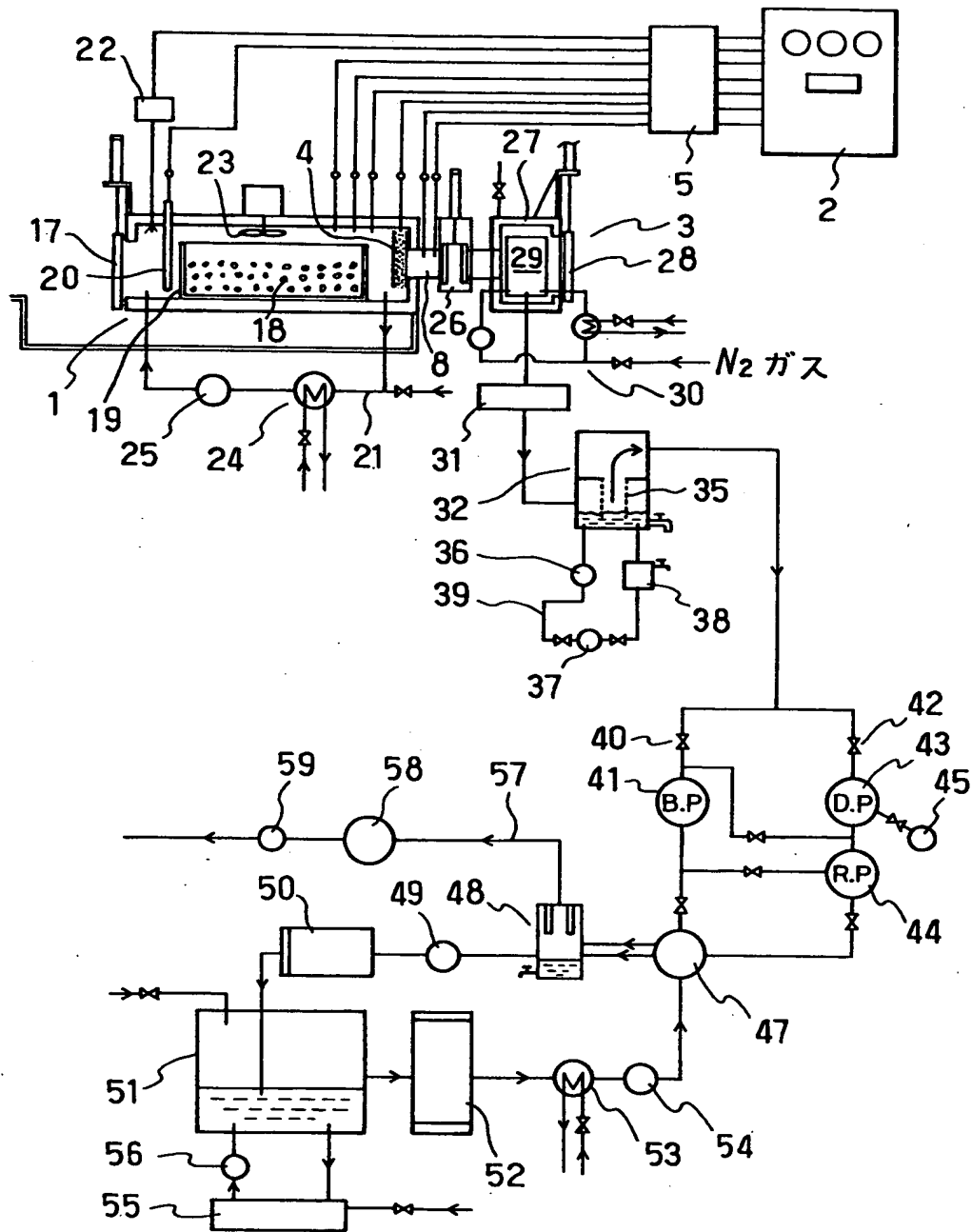
- 1 蒸し焼き炉
- 2 制御装置
- 3 回収装置
- 4 還元レトルト
- 5 センサ群
- 5 a 温度センサ
- 5 b 酸素濃度センサ
- 5 c 塩素濃度センサ
- 7 ヒータ
- 8 還元ガス流出口
- 17 真空ドア
- 18 処理物
- 19 治具
- 20 加熱手段
- 21 冷却手段
- 22 還元剤供給手段
- 26 真空扉
- 31 金網粉体フィルター
- 32 油粉体トラップ
- 35 油膜
- 41 ブースターポンプ
- 43 拡散ポンプ
- 44 ロータリーポンプ
- 47 水封ポンプ
- 48 水封ポンプ水槽
- 50 油水分離装置
- 51 アルカリ給水槽

55 アルカリ槽

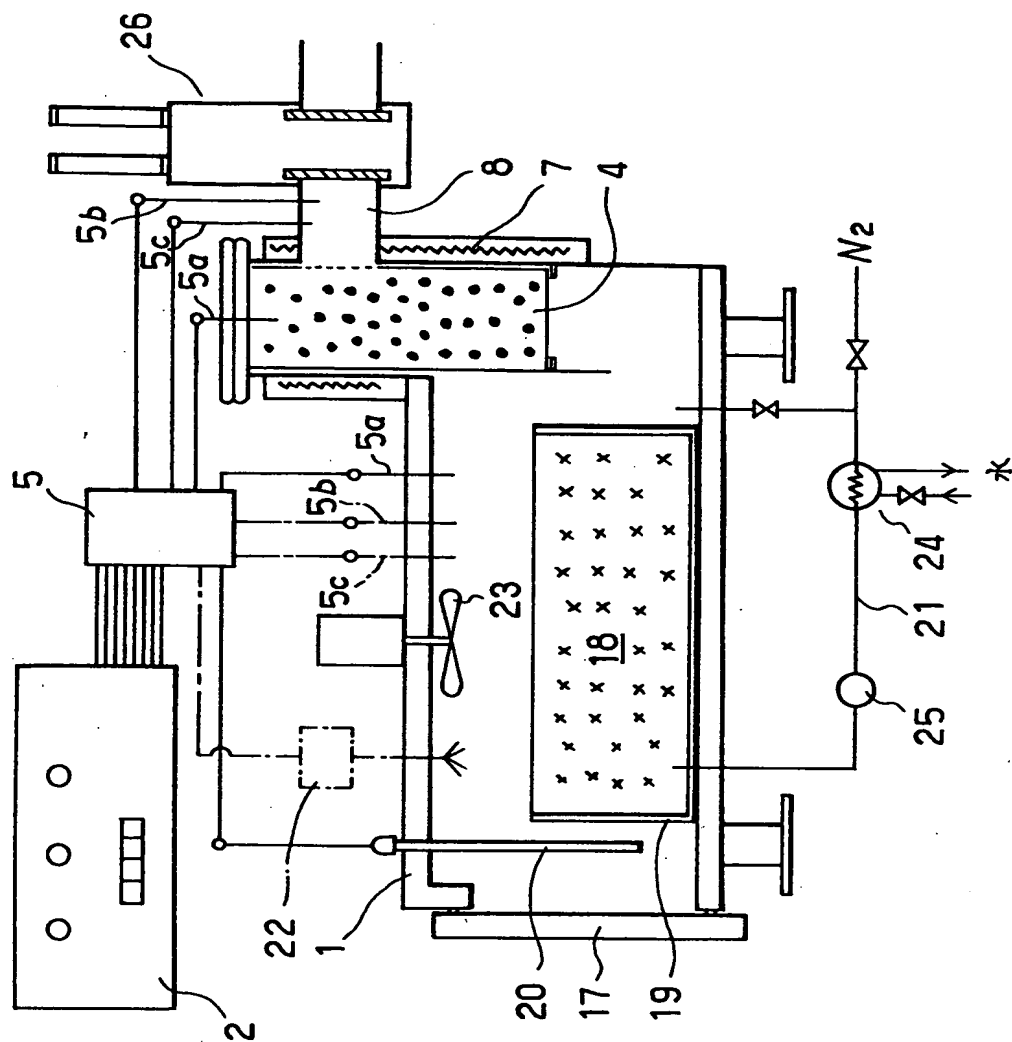


【書類名】 図面

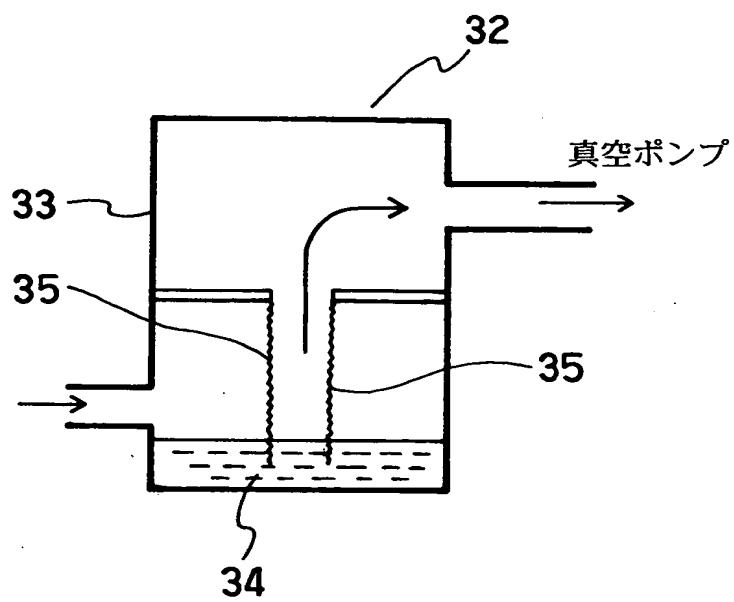
【図1】



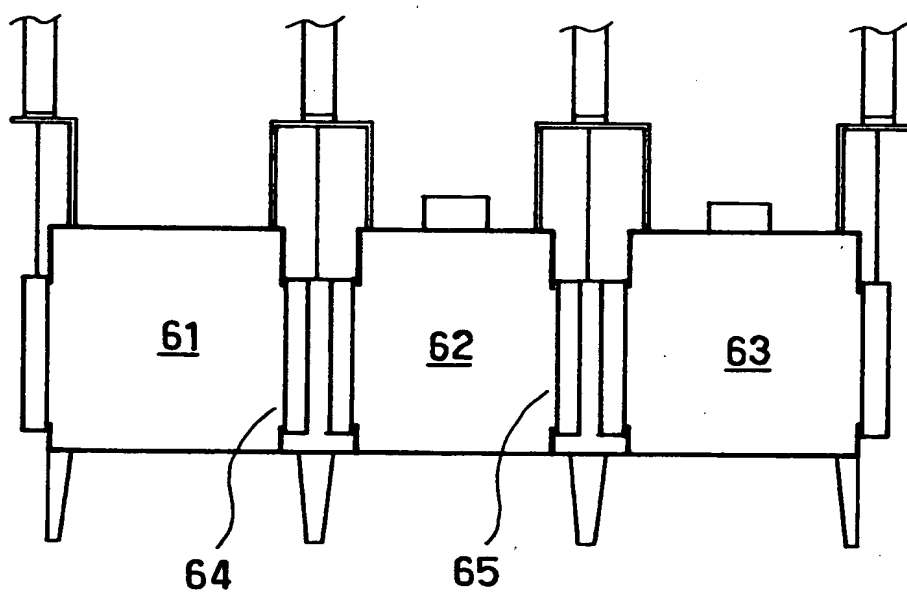
【図 2】



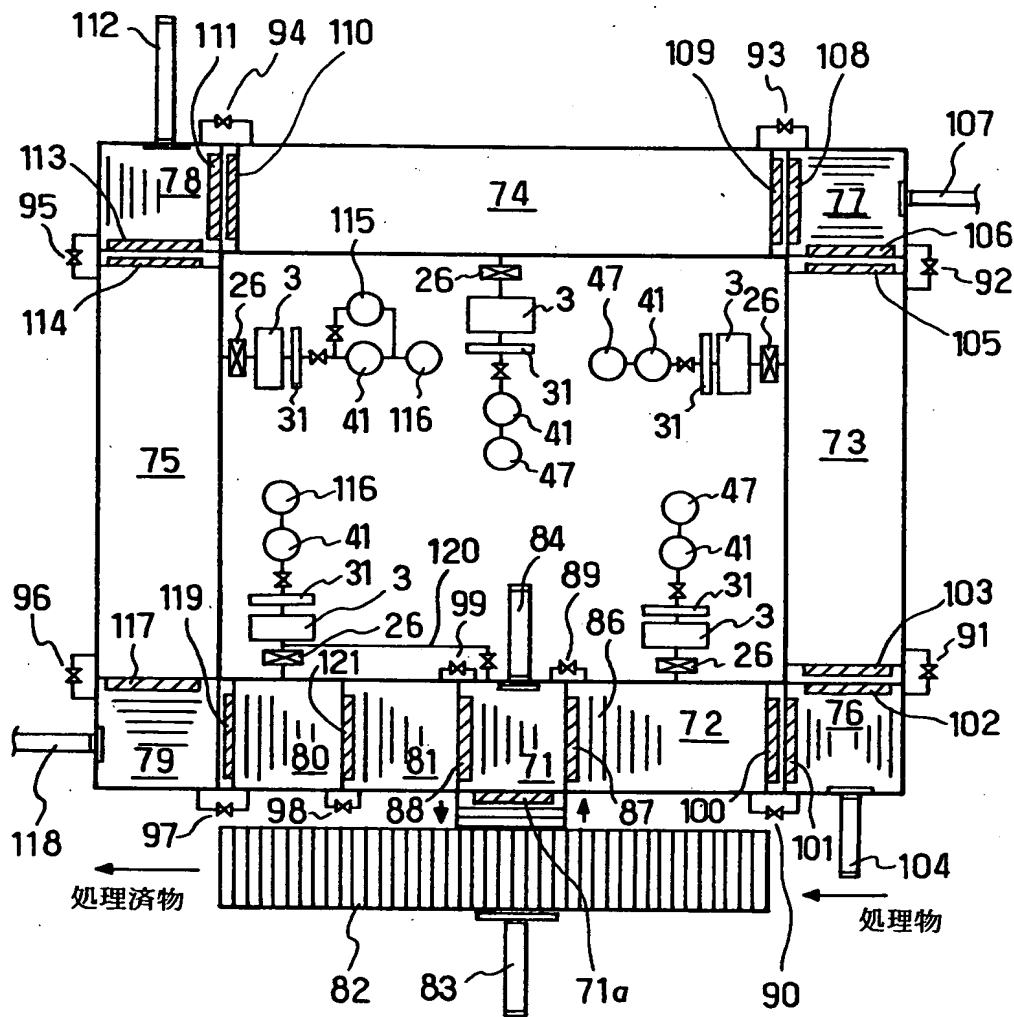
【図 3】



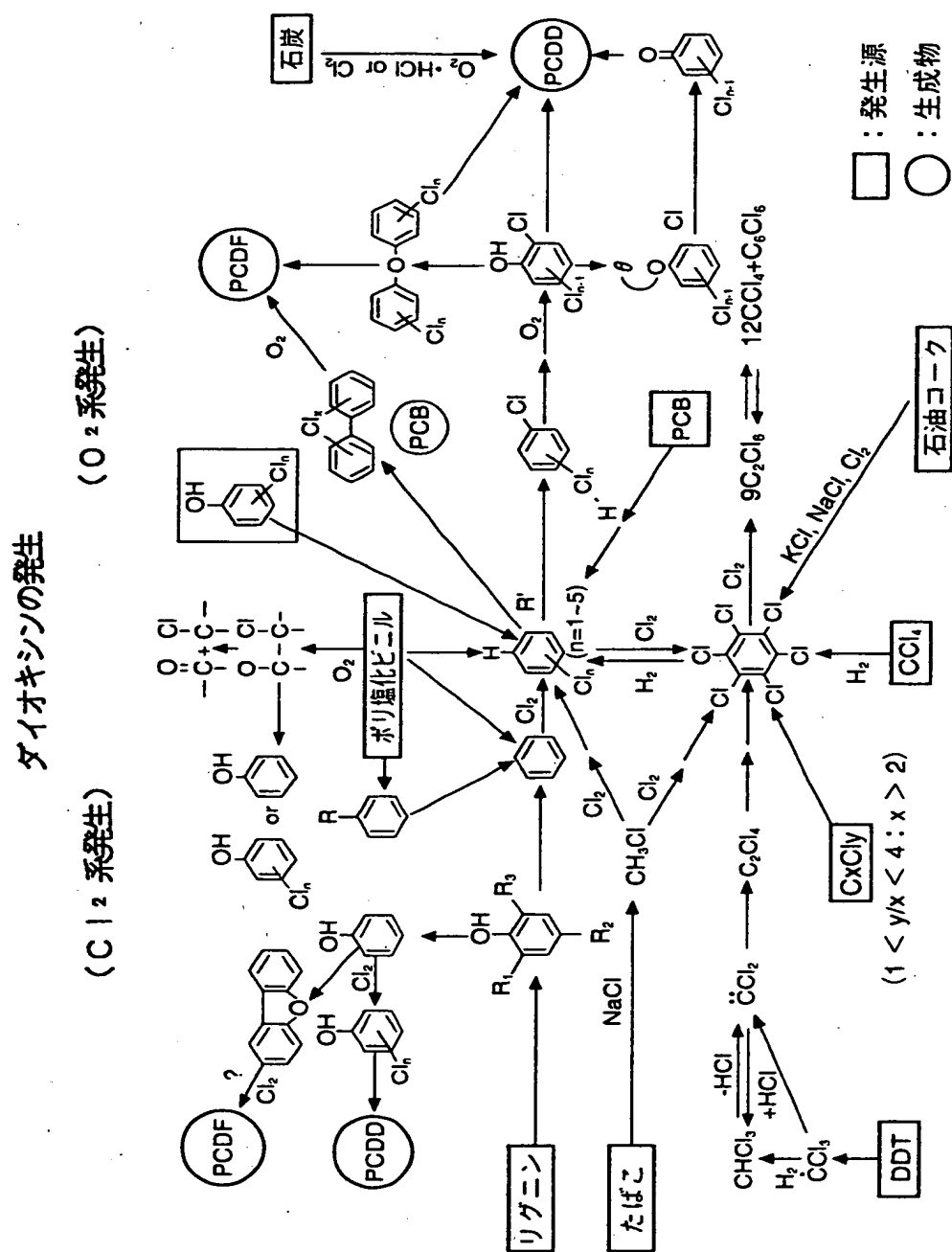
【図 4】



【图 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 蒸し焼き時における炉内の温度、圧力、塩素と酸素の量に応じてこれらをコントロールすることによりダイオキシンが発生すること自体を抑止し得ると共に、仮にダイオキシンが発生し、あるいは残留ダイオキシンが存在するとしても、それを確実に分解除去することができ、しかも、低温域における常圧蒸し焼きであっても有効にダイオキシンの処理をなし得る蒸し焼き方法及び装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 密閉可能な蒸し焼き炉 1 のガス出口に配した加熱状態の還元手段 4 に蒸発ガスを導入することによって前記蒸発ガスを分解して還元し、前記還元手段の下流側の酸素と酸化物ガスの少なくとも一方並びに塩素と塩化物ガスの少なくとも一方のガス濃度を計測し、その計測値に基づいて前記蒸し焼き炉 1 内の温度制御を行う。

【選択図】 図 1

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 597167531  
【住所又は居所】 愛知県豊田市堤町寺池 66 番地  
【氏名又は名称】 株式会社豊栄商会

【特許出願人】

【識別番号】 591015072  
【住所又は居所】 埼玉県鴻巣市赤見台 2-1-4-402  
【氏名又は名称】 横山 芳昭

【代理人】

申請人  
【識別番号】 100081558  
【住所又は居所】 東京都中央区京橋 2 丁目 11 番 6 号 京橋彌生ビル  
8 階  
【氏名又は名称】 斉藤 晴男

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [597167531]

1. 変更年月日	1998年 2月 5日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県豊田市堤町寺池66番地
氏 名	株式会社豊栄商会



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [591015072]

1. 変更年月日 1997年 3月18日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 埼玉県鴻巣市赤見台2-1-4-402  
氏 名 横山 芳昭
2. 変更年月日 2001年 4月 6日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 静岡県静岡市春日町13-25 熱海スカイハイツ221  
氏 名 横山 芳昭